

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-160546

(P2001-160546A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 8	H 0 1 L 21/304	6 4 8 F 3 B 2 0 1
	6 4 3		6 4 3 A
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	B

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-343780

(22)出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 中森 光則

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72)発明者 谷山 博己

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(74)代理人 100101557

弁理士 萩原 康司 (外2名)

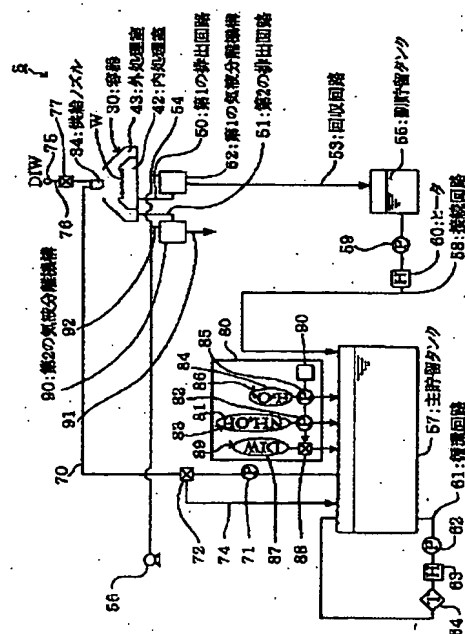
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 処理液の再利用を好適に図ることができ、しかも排気量を低減させることができる、基板処理装置を提供する。

【解決手段】 ウェハWを洗浄するウェハ洗浄装置5であって、APM及び純水を供給する供給ノズル34と、ウェハWを保持するスピનチャック31と、スピનチャック31を収納する容器30とを備え、容器30は内処理室42と外処理室43を備え、スピンチャック31に対して容器30を昇降自在に構成し、内処理室42にAPM及び室内雰囲気気を排出する第1の排出回路50を接続し、外処理室43に純水及び室内雰囲気気を排出する第2の排出回路51を接続し、APMを供給ノズル34から再びウェハWの表面に供給するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を処理する装置であって、基板の表面に複数の処理液を供給する供給手段と、基板を保持する保持手段と、前記保持手段を収納する容器とを備え、前記容器は複数の処理室を備え、これら各処理室の開口部を多段に設け、前記保持手段に保持された基板の周囲に前記各処理室の開口部のそれぞれを移動させるべく前記保持手段と前記容器とを相対的に昇降自在に構成し、前記各処理室の底面に処理液の排水が行われる回路をそれぞれ接続し、これら排水された各処理液の少なくとも一つの処理液を前記供給手段から再び基板の表面に供給するように構成したことを特徴とする、基板処理装置。

【請求項2】 前記各回路の少なくとも一つの回路に処理液を貯留する主貯留タンクを接続し、前記主貯留タンクから前記供給手段に処理液を供給する供給回路を設けたことを特徴とする、請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記主貯留タンク内の処理液を循環させる循環回路を設け、前記循環回路に処理液を所定温度に調整する温度調整機構を設けたことを特徴とする、請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記各回路の少なくとも一つの回路に処理液を所定温度に調整する温度調整機構を設けたことを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の基板処理装置。

【請求項5】 前記各回路の少なくとも一つの回路に副貯留タンクを設けたことを特徴とする、請求項1、2、3又は4に記載の基板処理装置。

【請求項6】 前記主貯留タンクと前記副貯留タンクとの間を接続する接続回路に温度調整機構を設けたことを特徴とする、請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項7】 前記副貯留タンクに温度調整機構を設けたことを特徴とする、請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項8】 最上段の開口部の上縁となる天板を昇降自在に構成したことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6又は7に記載の基板処理装置。

【請求項9】 前記各回路を通じて各処理室の室内雰囲気気の排気をそれぞれ行うことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8に記載の基板処理装置。

【請求項10】 前記各回路に気液分離機構をそれぞれ設けたことを特徴とする、請求項9に記載の基板処理装置。

【請求項11】 前記各処理室の底面に室内雰囲気気の排気が行われる排気回路をそれぞれ接続したことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス板等の基板を処理する基板処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程においては、例えば半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という。）の表裏面に付着したパーティクル、有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーションを除去するために洗浄装置が使用されている。ウエハを洗浄する洗浄装置の1つとして、例えばスピン型のウエハ洗浄装置が知られている。

【0003】図10は、従来のウエハ洗浄装置200の回路図であるが、図10に示すように、従来のウエハ洗浄装置200では、容器201の処理室202内に収納されたウエハWに対して供給ノズル203により薬液、純水を順次供給して薬液洗浄（薬液処理）、リンス洗浄（リンス処理）が行われていた。なお、薬液は、所定温度に調整した方が常温で使用したときよりも洗浄能力が高い。例を挙げると、40℃～90℃程度に温度調整（以下、「温調」という。）されたアンモニア成分を主体とするAPMと呼ばれる薬液、50℃～90℃程度に温調された塩酸成分を主体とするHPMと呼ばれる薬液、100℃～150℃程度に温調された硫酸成分を主体とするSPMと呼ばれる薬液等がある。

【0004】ここで、ウエハ洗浄装置200は、薬液の消費量を節約できるように、処理室202内から排水された薬液の再利用を図るように構成されている。即ち、処理室202の底面に再利用回路204が接続され、この再利用回路204に薬液が排水される。さらに再利用回路204に純水、処理室202の室内雰囲気気が排出される。また、再利用回路204に気液分離機構205が設けられている。気液分離機構205は排気ファン206に接続されている。気液分離機構205を介して洗浄液が再利用回路204に流れる一方で、処理室202の室内雰囲気気が排気ファン206側に流れるようになっていく。再利用回路204に三方弁207が設けられ、この三方弁207に純水排水回路208が接続されている。三方弁207の切換操作により、薬液洗浄時には薬液が再利用回路204にそのまま流れ、リンス洗浄時には純水が純水排水回路208に流れて外部に排水されるようになっている。

【0005】さらに再利用回路204に、ポンプ209、ヒータ210、フィルタ211が設けられ、再利用回路204の出口が供給ノズル203に接続されている。こうして、気液分離機構205、三方弁207と流れた薬液を、ポンプ209の稼働によりヒータ210、フィルタ211に順次流し、温調及び浄化した後に再び供給ノズル203に戻し、薬液洗浄に再利用するようになっている。さらに供給ノズル203に、純水を供給する純水供給回路（図示せず）が接続されている。薬液洗浄後、供給ノズル203から純水を吐出させてリンス洗浄を行うようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のウェハ洗浄装置200では、再利用回路204を通して薬液及び純水の排水が行われるので、再利用回路204内に、リンス洗浄時に使用された純水の液滴が残ることがある。処理室202で複数枚のウェハWを連続して薬液洗浄、リンス洗浄する場合、前のリンス洗浄時に再利用回路204内に残った純水の液滴が、次の薬液洗浄時に再利用回路204内で薬液に混合してしまう。薬液は、何度も再利用を図られることになるので、再利用を図る都度、純水と混合して濃度が薄くなる。希釈化された薬液では洗浄能力が低くなり、十分な洗浄効果を得ることができないおそれがある。

【0007】また、通常はリンス洗浄に用いられる純水は常温なので、純水が排水される際には再利用回路204が冷却されてしまう。こうなると、前のリンス洗浄の際に冷却された再利用回路204に薬液が排水されることになるので、薬液の温度が著しく低下してしまう。このような薬液を温調しようとしてもヒータ210の能力が追いつかず、所定温度に温調されなかった薬液が薬液洗浄に再利用されてしまう。温度低下した薬液も洗浄能力が低くなり、十分な洗浄効果を得ることができないおそれがある。

【0008】また、従来のウェハ洗浄装置200では、大排気量により処理室202内の室内雰囲気気を排気していた。このため、排気ファン206に過度の負担をかけると共に、ランニングコストを高騰させていた。

【0009】従って、本発明の目的は、処理液の再利用を好適に図ることができ、しかも排気量を低減させることができる、基板処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の発明は基板を処理する装置であって、基板の表面に複数の処理液を供給する供給手段と、基板を保持する保持手段と、前記保持手段を収納する容器とを備え、前記容器は複数の処理室を備え、これら各処理室の開口部を多段に設け、前記保持手段に保持された基板の周囲に前記各処理室の開口部のそれぞれを移動させるべく前記保持手段と前記容器とを相対的に昇降自在に構成し、前記各処理室の底面に処理液の排水が行われる回路をそれぞれ接続し、これら排水された各処理液の少なくとも一つの処理液を前記供給手段から再び基板の表面に供給するように構成したことを特徴とする、基板処理装置を提供する。

【0011】請求項1に記載の処理装置において、例えば複数の処理液を使用する場合、処理液の種類に応じて、保持手段に保持された基板の周囲に別の処理室の開口部をそれぞれ移動させる。そして、各処理室で処理を行い、回路を通じてそれぞれ排水する。これら排水された各処理液の少なくとも一つの処理液を供給手段から再び基板の表面に供給し、再利用を図る。ここで、各処理

液が各回路内にそれぞれ残ることがあっても、処理液の種類に応じて処理室を変えているので、異なる種類の処理液が同じ回路内で混在しない。特に再利用が図られる処理液については、種類の異なる処理液と混合して希釈化されることがないので、引き続き高い処理能力を保って処理に再利用することができる。

【0012】しかも、種類の異なる処理液では処理能力を高められる最適な所定温度がそれぞれ異なっているものの、各処理液の排水が行われる回路はそれぞれ決まっているので、別の処理液が排水されて回路が例えば冷却されてしまう事態を防止することができる。特に再利用が図られる処理液については、例えば回路が冷却されたことに起因する温度低下等の温度変動を受けなくなるので、引き続き高い処理能力を保って処理に再利用することができる。

【0013】また、処理液の種類に応じて基板を収納する処理室を切り換え、各処理室の室内雰囲気気をそれぞれ排気する。このため、各処理に応じて排気量を変えることができる。

【0014】請求項1に記載の処理装置において、請求項2に記載したように、前記各回路の少なくとも一つの回路に処理液を貯留する主貯留タンクを接続し、前記主貯留タンクから前記供給手段に処理液を供給する供給回路を設けることが好ましい。また、請求項3に記載したように、前記主貯留タンク内の処理液を循環させる循環回路を設け、前記循環回路に処理液を所定温度に調整する温度調整機構を設けるようにしても良い。

【0015】かかる構成によれば、各回路の少なくとも一つの回路に主貯留タンクを接続し、排水された各処理液の少なくとも一つの処理液を主貯留タンクに貯留する。この主貯留タンク内に貯留された処理液を供給回路により供給手段に供給し、再利用を図る。また、主貯留タンク内に貯留している間、処理液を循環回路に循環させる。

【0016】請求項4に記載したように、前記各回路の少なくとも一つの回路に処理液を所定温度に調整する温度調整機構を設けることが好ましい。請求項5に記載したように、前記各回路の少なくとも一つの回路に副貯留タンクを設け、請求項6に記載したように、前記主貯留タンクと前記副貯留タンクとの間を接続する接続回路に温度調整機構を設けるようにしても良い。

【0017】かかる構成によれば、再利用が図られる処理液を副貯留タンクに一旦貯めた後、接続回路を介して主貯留タンクに供給する。ここで、処理液を主貯留タンクに供給する前に事前に接続回路で温調し、その後循環回路で再び温調する。このように、処理液を温調する機会を2回設け、処理液を所定温度に安定かつ確実に調整することができる。

【0018】請求項7に記載したように、前記副貯留タンクに温度調整機構を設けても良い。そうすれば、副貯

留タンクに処理液を貯めながら温調するので、処理液を余裕をもって温調することができる。

【0019】請求項8に記載したように、最上段の開口部の上縁となる天板を昇降自在に構成することが好ましい。

【0020】請求項9に記載したように、前記各回路を通じて各処理室の室内雰囲気気の排気をそれぞれ行うことが好ましい。この場合、請求項10に記載したように、前記各回路に気液分離機構をそれぞれ設けても良い。

【0021】請求項11に記載したように、前記各処理室の底面に室内雰囲気気の排気が行われる排気回路をそれぞれ接続することが好ましい。かかる構成によれば、処理液の排液と室内雰囲気気の排気とを異なる回路で行うことができる。特に再利用が図られる処理液については、同じ回路内で室内雰囲気と混在することがないので、排気から受ける様々な影響が及ばない。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を、キャリア単位でウェハを入れて、ウェハの洗浄、乾燥を行い、キャリア単位でウェハを出すように構成された洗浄装置に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態を説明するための洗浄装置1の斜視図である。

【0023】この洗浄装置1は、ウェハWを収納するキャリアCを載置する載置部2と、ウェハWに対して所定の洗浄工程を行う洗浄処理部3と、これら載置部2と洗浄処理部3との間でウェハWを搬送する搬送アーム4とを備えている。

【0024】載置部2は、ウェハWを25枚収納したキャリアCを例えば2個載置できる構成になっている。この載置部2に隣接した洗浄処理部3に、ウェハ洗浄装置5、6が上下2段に配置されたウェハ洗浄装置群7と、ウェハ洗浄装置8、9が上下2段に配置されたウェハ洗浄装置群10と、ウェハ洗浄装置11、12が上下2段に配置されたウェハ洗浄装置群13とが設けられている。

【0025】ウェハ洗浄装置5、6は、処理液として例えばアンモニア成分を主体としたAPM($\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)と呼ばれる薬液を用いたSC1洗浄(アンモニア処理)を行って、ウェハWの表面に付着している有機汚染物、パーティクル等の不純物質を除去し、処理液として例えば純水(DIW)によるリンス洗浄(リンス処理)、乾燥を行うように構成され、ウェハ洗浄装置8、9は、処理液として例えば塩酸成分を主体としたHPM($\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)と呼ばれる洗浄液を用いたSC2洗浄(塩酸処理)を行って、金属イオンを除去し、純水によるリンス洗浄、乾燥を行うように構成され、ウェハ洗浄装置11、12は、フッ酸成分を主体としたDHF($\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)と呼ばれる洗浄液を用いたHF洗浄(フッ酸処理)を行って、ウェハWの表面に形成された酸化膜等

を除去し、純水によるリンス洗浄、乾燥を行うように構成されている。洗浄処理部3では、ウェハ洗浄装置群7、10、13にウェハWを順次搬送することにより、所定の洗浄工程が行われるように構成されており、例えば、上段のウェハ洗浄装置5でウェハWをSC1洗浄、リンス洗浄、乾燥をしたならば、以後、同じ上段のウェハ洗浄装置8、11にウェハWを順次搬送するようになっている。そして、上段のウェハ洗浄装置5、8、11と、下段のウェハ洗浄装置6、9、12とで所定の洗浄工程を同時進行できるようになっている。

【0026】なお以上の配列、これらウェハ洗浄装置群やウェハ洗浄装置の組合わせは、ウェハWに対する洗浄の種類によって任意に組み合わせることができる。例えば、あるウェハ洗浄装置群を減じたり、逆にさらに他のウェハ洗浄装置群を付加しても良いし、ウェハ洗浄装置群内のウェハ洗浄装置の数を増減しても良い。

【0027】搬送アーム4は、ベース20を備え、このベース20は、載置部2と洗浄処理部3の並びに沿って設けられた搬送路21をウェハ洗浄装置群7、10、13の並んだ方向と平行な方向(X方向)に移動自在である。また、ベース20にアーム部22が取り付けられている。このアーム部22は、水平面内においてX方向と直角の方向(Y方向)、上下方向(Z方向)に移動自在であると共に、Z軸中心の回転方向(θ 方向)に回転自在である。そして、搬送アーム4は、中段のアーム23b及び下段のアーム23cで、載置部2に載置されたキャリアCから未だ所定の洗浄工程が施されていないウェハWを1枚ずつ取り出し、上段のアーム23aで、洗浄処理部3で所定の洗浄工程が行われたウェハWをキャリアC内に1枚ずつ収納するようになっている。こうして、共通の搬送アーム4によって、各ウェハ洗浄装置5、6、8、9、11、12に対してウェハWを出し入れするようになっている。

【0028】次に、ウェハ洗浄装置5、6、8、9、11、12は、いずれも同様の構成を有しているので、ウェハ洗浄装置5を代表として説明する。図2に示すように、ウェハ洗浄装置5のケーシング5a内に、中央に設けられた環状の容器30と、この容器30内に収納され、保持手段として例えば、ウェハWを回転自在に保持するスピンドルチャック31と、このスピンドルチャック31を回転させるモータ32を容器30の内部雰囲気から保護し、容器30の底面30aに形成された開口部(図示せず)を介して容器30内に突出している台座33と、スピンドルチャック31により保持されるウェハWの表面にAPM及び純水を供給する供給ノズル34とが設けられている。なお、スピンドルチャック31の下面にモータ32の回転軸35が接続されている。この回転軸35は、台座33の上面を貫通している。また、壁面に、ウェハWをウェハ洗浄装置5に出し入れする際に上下動して開閉する開閉ドア(図示せず)が設けられている。なお、スピ

ンチャック31は、遠心力チャック等からなる保持部31aを用いてウェハWを水平姿勢で保持するように構成されている。

【0029】容器30は、ウェハWの周囲を包囲し、ウェハWの表面に供給したAPM及び純水等が周囲に飛散するのを防止するようになっている。容器30は、上カップ36（天板）と下カップ37（容器本体）とを備えている。下カップ37は、容器30の底面30aに環状壁40を立設し、この環状壁40の上端に整流壁41を配設している。整流壁41は、内側に行くに従って高くなるように傾斜していると共に上端部41aを水平姿勢にしている。これら環状壁40、整流壁41により容器30内を、内処理室42と外処理室43というように複数（2つ）の処理室にしている。

【0030】ウェハWの周縁に移動する内処理室42の開口部44と、ウェハWの周縁に移動する外処理室43の開口部45とが多段に設けられている。上カップ36は、最上段の開口部45の上縁となる天板としても機能する。上カップ36は、昇降機構（図示せず）により昇降自在である。一方、下カップ37は、外周面37aにブラケット46を取り付け、このブラケット46にシリンダ47のピストンロッド48を接続させている。従って、シリンダ47の稼働により下カップ37は昇降自在であり、昇降する際には、下カップ37の内周面37bを台座33の外周面33aに摺動させるようになっている。

【0031】また、ウェハ洗浄装置5は、内処理室42でSC1洗浄を行い、外処理室43内でリンス洗浄を行うようになっている。何れも、スピンチャック31を回転させてウェハWに供給された洗浄液を遠心力によりウェハWの表面全体に拡散させ、均一な洗浄を行う回転式の洗浄方法が採用されている。また、内処理室42における底面30aに第1の排出回路50が接続され、APMの排液及び室内雰囲気気の排気が行われ、外処理室43における底面30aに第2の排出回路51が接続され、純水の排液及び室内雰囲気気の排気が行われる。

【0032】ここで、容器30にウェハWを搬入出する場合、図3に示すように、昇降機構により上カップ36が下降すると共に、シリンダ47の稼働により下カップ37が下降し、上カップ36と下カップ37の両方がスピンチャック31より下方で待機した状態となる。このとき、上カップ36と整流壁41が接近し、開口部45の幅を短縮するか、若しくは開口部45を閉じた状態にする。また、整流壁41の上端部41aと台座33とを密着させて開口部44を閉じた状態にし、内処理室42の室内雰囲気気を密閉する。スピンチャック31が外部に露出し、開閉ドアを介して進入してきた搬送アーム4のアーム23b、23cが、スピンチャック31に洗浄前のウェハWを受け渡したり、搬送アーム4のアーム23cが、スピンチャック31から洗浄後のウェハWを受け

取れるようになっている。

【0033】図3に示す状態から上カップ36のみが上昇すると、図4に示すように、開口部45の幅が拡大して開いた状態となる。このとき、ウェハWの周囲は、外処理室43の開口部45によって囲まれた状態となり、このような状態でリンス洗浄を行うと、ウェハWから飛散した純水は、開口部45によって形成された隙間を介して外処理室43内に入り、第2の排出回路51に流れ込むようになっている。さらに図4に示す状態からシリンダ47の稼働により下カップ37が上昇すると共に、上カップ36も下カップ37と平行して上昇すると、図2に示したように、ウェハWの周囲が内処理室42の開口部44に囲まれた状態となる。そして、このような状態でSC1洗浄を行うと、ウェハWから飛散したAPMは、開口部44によって形成された隙間を介して内処理室42内に入り、第1の排出回路50に流れ込むようになっている。

【0034】図5に示すように、前記第1の排出回路50は第1の気液分離機構52に接続されている。第1の気液分離機構52から回収回路53と第1の排気回路54が分岐している。回収回路53は副貯留タンク55に接続され、第1の排気回路54は排気ファン56に接続されている。これにより、排液されたAPMは、第1の気液分離機構52を介して回収回路53、副貯留タンク55に流れ、排気された内処理室42の室内雰囲気は、第1の気液分離機構52を介して第1の排気回路54に流れて外部に排気されるようになっている。

【0035】副貯留タンク55は、主貯留タンク57に接続回路58を介して接続されている。接続回路58にポンプ59、温調調整機構として例えばヒータ60が設けられている。ポンプ59の稼働により、副貯留タンク55の下方から接続回路58にAPMを流入させ、ヒータ60により所定温度として例えば85℃になるように温調し、主貯留タンク57内に供給するようになっている。

【0036】主貯留タンク57は、例えばAPMを30～40L（リットル）貯留するだけの容量を有していることが好ましい。また、主貯留タンク57に、APMを循環させる循環回路61が設けられている。循環回路61の入口が主貯留タンク57の底面に接続され、循環回路61の出口が主貯留タンク57の上面に接続されている。この循環回路61に、ポンプ62、ヒータ63、フィルタ64が設けられている。この場合、ポンプ62の吐出量が、例えば20L/min（リットル毎分）あることが好ましい。ポンプ62の稼働により、主貯留タンク57の下方から循環回路61にAPMを流入させ、ヒータ63により85℃になるように温調し、フィルタ64によって浄化した後に、再び主貯留タンク57に戻すようになっている。

【0037】主貯留タンク57に、供給手段として例え

ば供給ノズル34にAPMを供給するAPM供給回路70が接続されている。このAPM供給回路70に、ポンプ71、三方弁72が設けられている。三方弁72に、APM供給回路70内のAPMを主貯留タンク57に返送する返送回路74が接続されている。三方弁72の操作により供給ノズル34へのAPMの供給や主貯留タンク57へのAPMの返送を適宜行えるようになっている。こうして、三方弁72の操作と共にポンプ71の稼働により、主貯留タンク57内のAPMを供給ノズル34に供給することができ、APMの再利用を図る構成となっている。

【0038】回転式の洗浄方法において、APMは、ウェハWの表面に供給されてから遠心力により内処理室42で飛散するまでの間に、熱が奪われて温度低下してしまう。APMの再利用を図る際には温調を適切に行い、供給する際のAPMの温度（供給温度）を所定温度にする必要がある。循環回路61のヒータ63により、主貯留タンク57内の液温を所定温度に保つことで、ウェハWへの供給温度を所定温度に維持できるようになっている。また、接続回路58のヒータ60により、主貯留タンク57内に流れ込むAPMの温度を所定温度に維持することで、主貯留タンク57内の液温を低下させずに済み、より確実に所定温度に調整されたAPMをウェハWに供給できるようになっている。

【0039】ポンプ62、71は、装置運転時には常時稼働するようになっている。例えばポンプ62の稼働により、循環回路61にAPMを循環させ、主貯留タンク57内を温調されたAPMで常時満たすようにする。一方、ポンプ71の稼働により、APM供給回路70における主貯留タンク57と三方弁72との間の経路と、返送回路74とに、主貯留タンク57内のAPMを循環させる。このようなポンプ71の稼働は、例えば1枚目のウェハWを処理して容器30内から搬出した後、2枚目のウェハWを搬入するまでの間のような待機期間に有効である。この待機期間に、温調されたAPMを循環させるので、APM供給回路70における主貯留タンク57と三方弁72との間の経路や、返送回路74は、冷却されることがない。また待機期間に、APM供給回路70における三方弁72と供給ノズル34との間の経路内に残存したAPMを返送回路74に流すようにし、APM供給回路70における三方弁72と供給ノズル34との間の経路内を空にする。空にしなければ、残存したAPMは放熱作用などにより冷却される。そうすると、2枚目のウェハWを処理する際に、APM供給回路70における三方弁72と供給ノズル34との間の経路内で、残存し、かつ冷却されたAPMと所定温度に調整されたAPMとが混合することになり、温度低下したAPMをウェハWに供給してしまう。このように待機期間中に、APM供給回路70における主貯留タンク57と三方弁72との間の経路にAPMを循環させ、APM供給回路7

0における三方弁72と供給ノズル34との間の経路内を空にすることにより、所定温度に調整されたAPMをウェハWに供給することができるようになっている。

【0040】また、供給ノズル34に、純水供給源75からの純水を供給する純水供給回路76が接続されている。純水供給回路76に弁77が設けられている。なお、リンス洗浄を行う際には、常温の純水を供給することが好ましい。

【0041】主貯留タンク57に、アンモニア水溶液（ NH_4OH ）、過酸化水素水（ H_2O_2 ）、純水を必要に応じて適宜補充する補充機構80が設けられている。補充機構80は、所定の濃度に調整されたアンモニア水溶液を貯蔵したタンク81とポンプ82を備えたアンモニア補充系83と、所定の濃度に調整された過酸化水素水を貯蔵したタンク84とポンプ85を備えた過酸化水素水補充系86と、純水を貯留したタンク87と弁88を備えた純水供給系89と、ポンプ82、85の稼働率及び弁88の開度を制御するコントローラ90とを備えている。こうして、コントローラ90によって、ポンプ82、85の稼働率と弁88の開度を適宜制御することにより、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水をそれぞれ所定の液量ずつ主貯留タンク57に補充し、所定の成分比率のAPMを生成するようになっている。

【0042】一方、第2の排出回路51は第2の気液分離機構90に接続されている。第2の気液分離機構90から排液回路91と第2の排気回路92が分岐している。第2の排気回路92は前記第1の排気回路54に合流している。これにより、排液された純水は、第2の気液分離機構90を介して排液回路91に流れて外部に排液され、排気された外処理室43の室内雰囲気は、第2の気液分離機構90を介して第2の排気回路92に流れて外部に排気されるようになっている。

【0043】排気ファン56は、内処理室42及び外処理室43の何れからも排気を行える。また処理中の排気ファン56の出力は、一定である。図2に示すSC1洗浄時の状態では、開口部44が開いた状態となり、主に内処理室42を通じてSC1洗浄時の薬液（APM）雰囲気を外部に拡散しないように排気する。さらに開口部45も開いた状態となっているので、外処理室43を通じて薬液雰囲気を排気することも可能である。このように、内処理室42、外処理室43を用いて排気ゾーンを最大限にとり、容器30内の排気量を多くとる。一方、図4に示すリンス洗浄及びスピンドル乾燥時の状態では、内処理室42の室内雰囲気を密閉し、排気ゾーンを外処理室43のみにとり、室内雰囲気の排気を行う。内処理室42の密閉により、内処理室42内に薬液雰囲気が残存することがあっても、リンス洗浄時及びウェハ搬入時に薬液雰囲気が外部に拡散することを防止できる構成となっている。さらに、図3に示すウェハ搬入時の状態では、排気ゾーンを最小限にとるか、若しくは排気ゾー

ンを全くとらないようにしている。このように、排気ファン56の排気ゾーンを、内処理室42、外処理室43の間で自在に設定することができるようになっている。

【0044】また、このようにSC1洗浄とリンス洗浄が異なる処理室で行われ、APMを排液する第1の排出回路50と、リンス洗浄の際に用いられた純水を排液する第2の排出回路51とが個別に設けられている。このため、APMにかかる回路系にリンス洗浄の際に用いられた純水が流入しない構成となっている。従って、APMの再利用を図る際にAPMと純水が混合することがなく、さらにAPMにかかる回路系がリンス洗浄の際に用いられた純水によって冷却されることもない。

【0045】その他、ウェハ洗浄装置6、8、9、11、12も同様な構成を備えているので詳細な説明を省略する。なお、ウェハ洗浄装置5、6においては、同じ薬液（APM）を使用しているので、省スペース化の観点から、これらの薬液にかかる回路系の一部を（主貯留タンク57、副貯留タンク55、接続回路58、循環回路61等）共通化しても良い。同様にウェハ洗浄装置8、9、ウェハ洗浄装置11、12においても、各々薬液（HPM、DHF）にかかる回路系の一部が共通化しても良い。

【0046】次に、以上のように構成されたウェハ洗浄装置5、6、8、9、11、12の作用、効果について、図1の洗浄装置1におけるウェハWの洗浄工程に基づいて説明する。まず、図示しない搬送ロボットが未だ洗浄されていないウェハWを例えば25枚ずつ収納したキャリアCを載置部2に載置する。そして、この載置部2に載置されたキャリアCから搬送アーム4によってウェハWが1枚ずつ取り出されていく。搬送アーム4は、ウェハWをウェハ洗浄装置5、8、9又はウェハ洗浄装置6、9、12に順次搬送する。こうして、ウェハWの表面に付着している有機汚染物、パーティクル等の不純物質を除去して所定の洗浄工程を行う。

【0047】ここで、代表してウェハ洗浄装置5で行われる処理について説明する。予め主貯留タンク57に、補充機構80からアンモニア水溶液（ NH_4OH ）、過酸化水素水（ H_2O_2 ）、純水（DIW）を所定の液量ずつ補充し、APMを生成する。そして、待機している間、ポンプ62の稼働により主貯留タンク57内のAPMを循環回路61で循環させ、ヒータ63及びフィルタ64により温調、浄化している。ポンプ71の稼働により、APM供給回路70における主貯留タンク57と三方弁72との間の経路と、返送回路74とにAPMを循環させる。なお、高い洗浄能力を発揮できるように、APMを所定温度として例えば85℃に温調する。一方、図3に示したように、上カップ36及び下カップ37が下降してスピンチャック31の下方に待機し、スピンチャック31を外部に露出させてウェハWを保持させる。

【0048】図2に示したように、供給ノズル34がウ

ェハWの上方に移動した後、上カップ36及び下カップ37が上昇し、スピンチャック31に保持されたウェハWの周囲に内処理室42の開口部44を移動させる。モータ32の稼働によりスピンチャック31が回転し、供給ノズル34により主貯留タンク57内から供給してきたAPMを数秒（例えば90sec）～数分間吐出する。例えば供給ノズル34は、ウェハWの上方においてウェハWの中心から周縁部までを往復回転することにより、ウェハWの表面を均一に洗浄するようにAPMを吐出してSC1洗浄する。

【0049】第1の排出回路50を通じて内処理室42の室内雰囲気を外部に排気する。このとき、開口部44、45が開いてカップ開口面積を広くとり、内処理室42、外処理室43を通じて排気を行うので、排気量を多くとることができ、薬液（APM）雰囲気の外拡散を防止することができる。また、第1の排出回路50を通じて内処理室42内に飛散したAPMを排液する。そして、第1の気液分離機構52、回収回路53、副貯留タンク55、接続回路58と流して主貯留タンク57に回収する。このとき、接続回路58において、1回目の温調、浄化を行う。次いで、主貯留タンク57において、APMを循環回路61に循環させて2回目の温調、浄化を行い、85℃に調整されると共に清浄な状態になったAPMを再びAPM供給回路70を介して供給ノズル34に供給する。こうして、主貯留タンク57内のAPMを繰り返し利用し、APMの消費量を節約することができる。

【0050】次いで、上カップ36及び下カップ37が下降し、図4に示したように、外処理室43のスピンチャック31に保持されたウェハWの周囲に外処理室43の開口部45を移動させる。ウェハWを回転させると共に、供給ノズル34から例えば常温の純水を供給し、ウェハWからAPMを洗い流してリンス洗浄を行う。第2の排出回路51を通じて外処理室43の室内雰囲気を外部に排気する。また、第2の排出回路51を通じて外処理室43内に飛散した純水を外部に排液した後、モータ32の稼働力を向上させ、スピンチャック31をSC1洗浄時及びリンス洗浄時よりも高速回転させ、ウェハWから液滴を振り切ってスピン乾燥を行う。リンス洗浄及びスピン乾燥時では、図4に示したように、内処理室42を密閉しているため、薬液（APM）雰囲気が外部に拡散する可能性が少ない。排気ゾーンを外処理室43のみにとっているため、SC1洗浄時に比べて、容器30内の排気量を低減させることができる。

【0051】その後、上カップ36が下降し、図3に示したように、スピンチャック31及びウェハWを露出させ、洗浄後のウェハWの搬出を行う。このとき、内処理室42を密閉すると共に、開口部45の幅を短縮するか、若しくは開口部45を閉じるようにし、排気ゾーンを最小限にとるか、若しくは排気ゾーンを全くとらない

ようにして容器30内の排気量をより低減させることができる。また、ウェハ搬入時では、何れも上カップ36を下降させて容器30の高さを低くしているのので、その分、容器30をスピチャック31の下方に待機させるためのスペースを節約できる。こうして、ウェハの搬入出を良好に行うことができる。

【0052】このようにウェハ洗浄装置5において、洗浄液にAPM、純水を使用する場合、APMでは、スピチャック31に保持されたウェハWの周囲に内処理室42の開口部42を移動させてSC1洗浄を行い、第1の排出回路50を通じて排液を行い、純水では、スピチャック31に保持されたウェハWの周囲に外処理室43の開口部45を移動させてリンス洗浄を行い、第2の排出回路51を通じて排液を行う。これら排液されたAPM、純水の内、特にAPMを供給ノズル34から再びウェハWの表面に供給し、再利用を図る。ここで、APMが第1の排出回路50内に、純水が第2の排出回路51内にそれぞれ残ることがあっても、洗浄液の種類に応じて処理室を変えているので、異なる種類の洗浄液が同じ回路内で混在しない。特に再利用が図られるAPMについては、純水と混合して希釈化されることがないので、引き続き高い洗浄能力を保ってSC1洗浄に再利用することができる。また、補充機構80のコントローラ90の設定等からは、APMの希釈化対策としてアンモニア水溶液、過酸化水素水を適宜補充するような手間を省くことができる。

【0053】しかも、APMと純水では洗浄能力を高められる最適な所定温度がそれぞれ異なっているものの、各洗浄液の排液が行われる排出回路はそれぞれ決まっているので、リンス洗浄時の純水により第1の排出回路50が冷却されてしまう事態を防止することができる。このため、APMが、第1の排出回路50が冷却されたことに起因する温度低下等の温度変動を受けなくなる。さらに、APMが、内処理室42内でSC1洗浄に使用されて所定温度よりも低い温度になったとしても、APMを主貯留タンク56に戻す前に事前に接続回路58で温調し、その後に循環回路60で再び温調している。このようにAPMの温度を調整する機会を接続回路58と循環回路61とで併せて2回設けているので、APMを所定温度に安定かつ確実に調整することができる。従って、温度変動を無くして常にAPMを所定温度に保ってウェハWの表面に供給することができ、良好なSC1洗浄を行うことができる。

【0054】また、洗浄液の種類に応じてウェハWの周囲を囲む処理室を内処理室42又は外処理室43に切り換え、排気ゾーンを内処理室42、外処理室43の間で自在に設定することができる。このため、SC1洗浄時、リンス洗浄時、ウェハ搬入出時に応じて容器30内の排気量を変えることができる。従って、常に大排気量を取る必要がなくなり、排気ファン56に過度の負担が

かからなくなると共に、容器30にかかる全体の排気量を従来よりも低減することができる。

【0055】かくして、第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置5によれば、APMの再利用を好適に図ることができ、排気量を低減させることができる。従って、APMの消費量を抑えつつも、APMの希釈化及び温度変動に起因する洗浄不良及び洗浄むらを無くして良好なSC1洗浄を行うことができる。また、ランニングコストに優れている。

【0056】なお処理中は、排気ファン56の出力を一定に保っていたが、処理の進行状況に応じて排気ファン56の出力を適宜変えるようにしても良い。例えば、図2に示すSC1洗浄時の状態では、SC1洗浄時の薬液雰囲気物が外部に拡散しないように、排気ファン56は、出力を増大させる。一方、図4に示すリンス洗浄及びスピン乾燥時の状態では、前述したように内処理室42の室内雰囲気物を密閉しているのので、薬液雰囲気物が外部に拡散するおそれがない分、内処理室42の排気をSC1洗浄時に比べて過大に取る必要がなくなり、排気ファン56は、外処理室43及び内処理室42の状態に見合った、室内雰囲気物が拡散しないような最低限の出力で済ませる。さらに、図3に示すウェハ搬入出時の状態では、排気ファン56は、より最低限の出力で済ませる。

【0057】このように、SC1洗浄時、リンス洗浄時、ウェハ搬入出時に排気ファン56の出力を変えることより、より一層排気ファン56の負担や容器30にかかる全体の排気量を低減することができる。

【0058】次に、図6を参照しながら第2の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置100について説明する。このウェハ洗浄装置100では、前記第1及び第2の気液分離機構52、90の代わりに、洗浄液を排液する回路と室内雰囲気物を排気する回路とが個別に設けられている。なお、洗浄液を排液する回路と室内雰囲気物を排気する回路とが個別に設けられた以外は、先に説明したウェハ洗浄装置5と同一の構成であるので、図5及び図6において、同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0059】即ち、内処理室42の底面に、APMを排液する第1の排液回路101と室内雰囲気物を排気する第1の排気回路102とが接続されている。第1の排液回路101は副貯留タンク55に直接接続され、第1の排気回路102は排気ファン56に接続されている。また、外処理室43の底面に、純水を排液する第2の排液回路103と室内雰囲気物を排気する第2の排気回路104とが接続されている。第2の排気回路104は、第1の排気回路103に合流している。

【0060】かかるウェハ洗浄装置100によれば、内処理室42においてAPMの排液と室内雰囲気物の排気とを異なる回路で行うことができ、外処理室43において

純水の排液と室内雰囲気気の排気とを異なる回路で行うことができる。特にAPMについては、同じ回路内で内処理室42の室内雰囲気と混在することがないので、排気から受ける様々な影響が及ばない。例えば排気の際に生じる気流によってAPMが冷却されてしまう事態を防止でき、ウェハ洗浄装置5のときよりもAPMを所定温度に安定かつ確実に調整することができるようになる。

【0061】次に、図7を参照しながら第3の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置110について説明する。このウェハ洗浄装置110は、洗浄液を排液する回路と室内雰囲気気を排気する回路とが個別に設けられている。さらに前記副貯留タンク55が取り外されている。即ち、図7に示すように、第1の排液回路101は主貯留タンク57に直接接続されている。また、第1の排液回路101にポンプ59、ヒータ60が設けられている。かかる構成によれば、副貯留タンク55がない分、装置を小型化することができる。

【0062】次に、図8を参照しながら第4の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置120について説明する。このウェハ洗浄装置120は、洗浄液を排液する回路と室内雰囲気気を排気する回路とが個別に設けられている。さらに前記副貯留タンク55にカートリッジヒータ121が取り付けられている。

【0063】副貯留タンク55に第1の排液回路101が接続され、第1の排液回路101にポンプ59が設けられている。また、主貯留タンク57の上方に副貯留タンク55が配置されている。そして、主貯留タンク57と副貯留タンク55との間がオーバーフロー回路122により接続されている。副貯留タンク55と主貯留タンク57との段差を利用することにより、副貯留タンク55内からオーバーフローしたAPMを、オーバーフロー回路122を介して主貯留タンク57内に自重で落下させて流入させるようになっている。

【0064】このようなウェハ洗浄装置120においては、カートリッジヒータ121が発熱することにより副貯留タンク55内のAPMを温調する。そして、副貯留タンク55内に貯めながらAPMを温調するので、APMをヒータに流しながら温調するときに比べて、余裕をもって温調することができる。また、ある程度温調されたAPMを、オーバーフロー回路122を通じて主貯留タンク57内に一定量流入させるので、APMをより安定かつ確実に所定温度に調整することができる。

【0065】なお、図9に示すように、副貯留タンク55と主貯留タンク57を合併させた合併タンク130を設けるようにしても良い。合併タンク130では、副貯留タンク55と主貯留タンク57とを壁部131を介して隣接させ、オーバーフロー管132により副貯留タンク55内のAPMを主貯留タンク57内に流入させるようになっている。かかる構成によれば、装置の小型化を図ることができる。

【0066】なお、本発明は、ウェハを一枚ずつ洗浄するいわゆる枚葉式のウェハ洗浄装置に即して説明したが、洗浄槽に充填された洗浄液中に複数枚のウェハを浸漬させて洗浄するいわゆるバッチ式のウェハ洗浄装置にも適用することができる。さらに、洗浄に限らずその他の処理を行う装置、例えばウェハ上に所定の処理液を塗布するような装置等にも適用することができる。また、基板には前記ウェハWを使用した例を挙げて説明したが、本発明はかかる例には限定されず、例えばLCD基板、ガラス基板、CD基板、フォトマスク、プリント基板、セラミック基板等にも応用することが可能である。

【0067】

【発明の効果】請求項1～11の発明によれば、処理液の再利用を好適に図ることができ、排気量を低減させることができる。従って、処理液の消費量を抑えつつも、処理液の希釈化及び温度変動に起因する処理不良及び処理むらを無くして良好な処理を行うことができる。また、ランニングコストに優れている。

【0068】また、請求項3～7によれば、処理液の温調機会を2回設けることができ、処理液を所定温度に安定かつ確実に調整することができる。特に請求項7では、処理液を余裕をもって温調することができる。また、請求項8では、基板の搬入出を良好に行うことができる。また、請求項9～11によれば、室内雰囲気気の排気を行うことができる。特に請求項11によれば、室内雰囲気気を排気する際に起こる様々な影響を、排液される処理液から排除することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置を備えた洗浄装置の斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の断面図であって、ウェハ搬入出時の様子を示している。

【図4】本発明の第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の断面図であって、リンス洗浄時及びスピン乾燥時の様子を示している。

【図5】本発明の第1の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の回路図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の回路図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の回路図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態にかかるウェハ洗浄装置の回路図である。

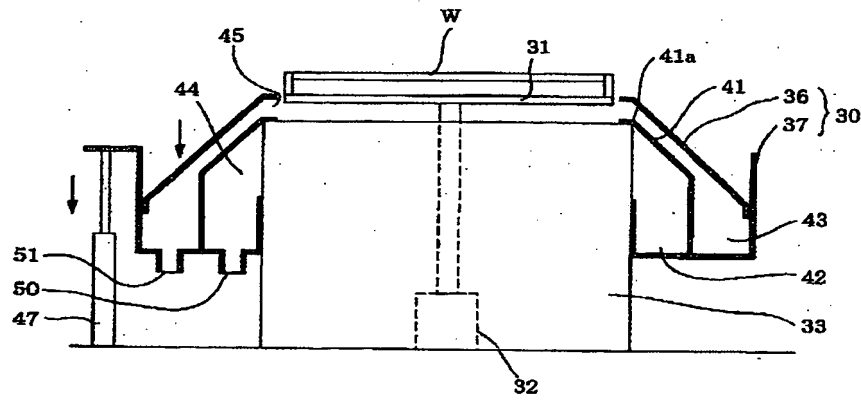
【図9】主貯留タンクと副貯留タンクとが合併した合併タンクの説明図である。

【図10】従来のウェハ洗浄装置の回路図である。

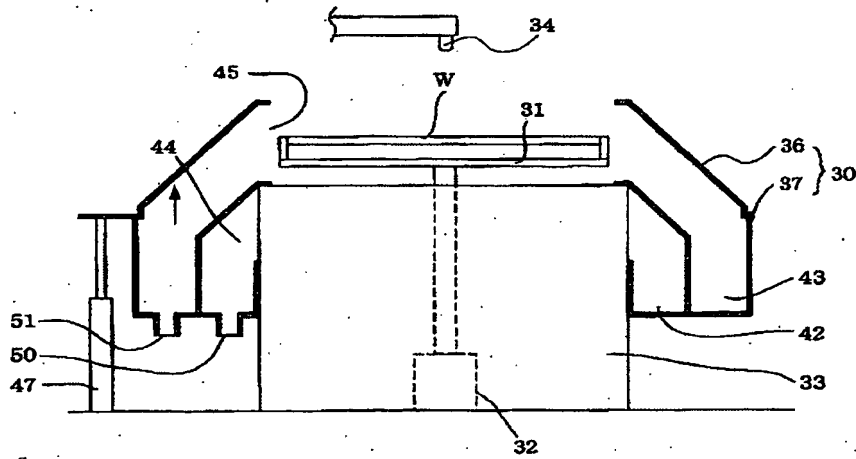
【符号の説明】

- | | |
|----------|-------------|
| 5 0 | 第 1 の排出回路 |
| 5 1 | 第 2 の排出回路 |
| 5 2 | 第 1 の気液分離機構 |
| 5 3 | 回収回路 |
| 5 5 | 副貯留タンク |
| 5 7 | 主貯留タンク |
| 6 0, 6 3 | ヒータ |
| 6 1 | 循環回路 |
| 9 0 | 第 2 の気液分離機構 |
| W | ウェハ |

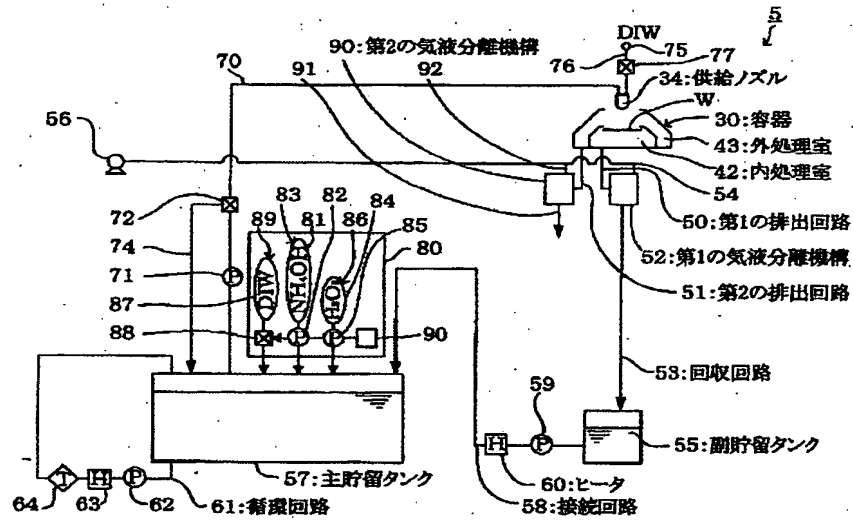
【図3】



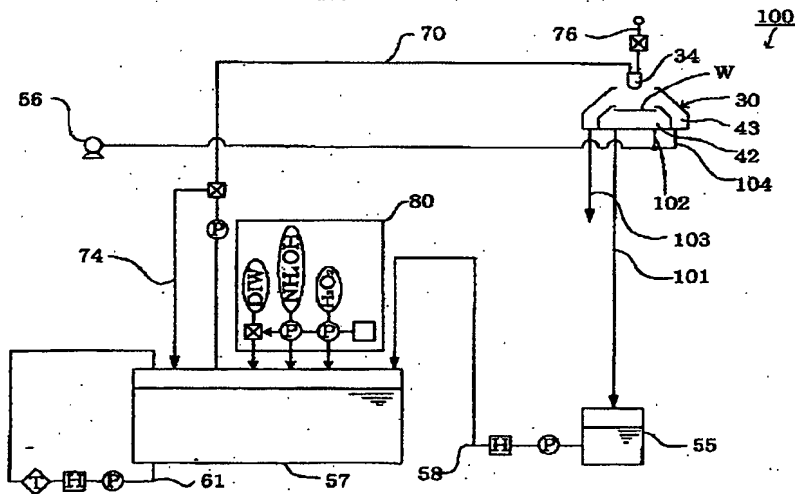
【図4】



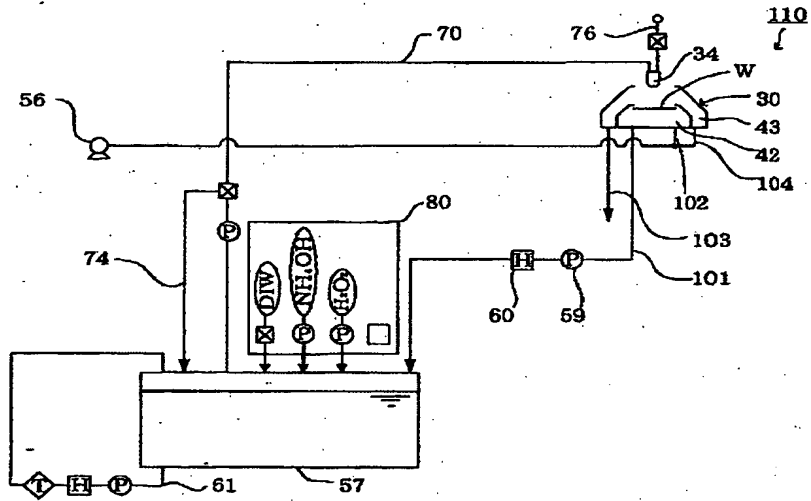
【図5】



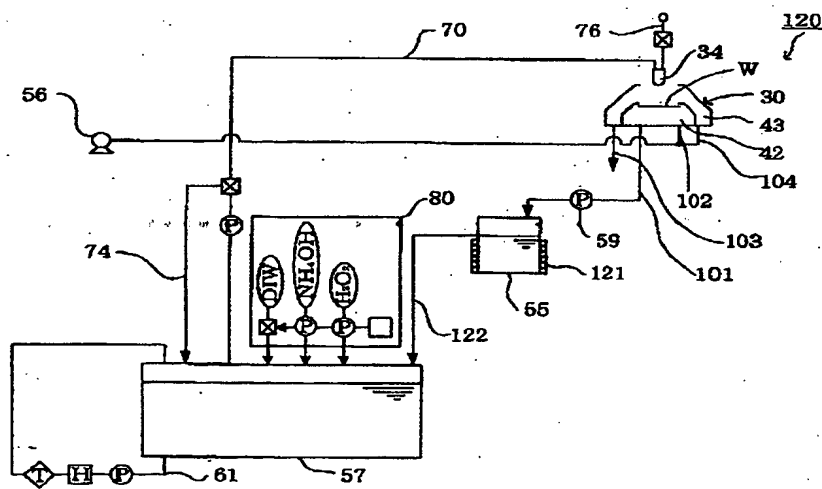
【図6】



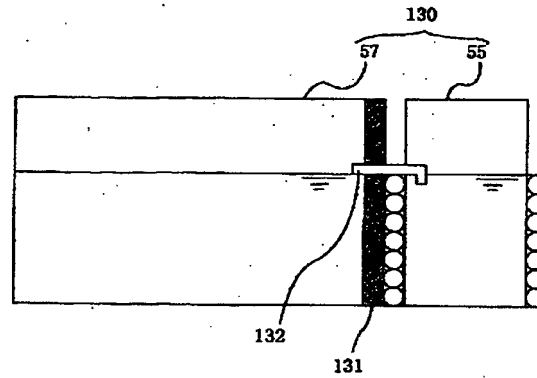
【図7】



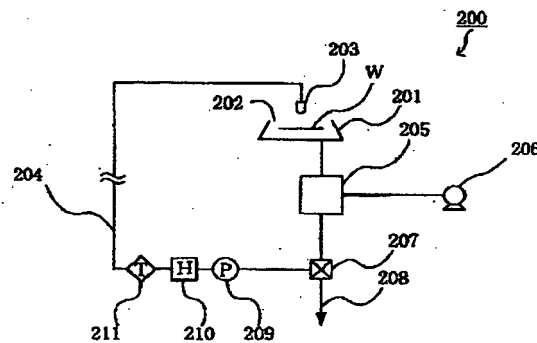
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 宮崎 高典
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレ
クトロン九州株式会社佐賀事業所内

Fターム(参考) 3B201 AA03 AB08 AB34 BB03 BB22
BB82 BB92 BB93 BB96 CC01
CC13 CD11 CD33